

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有權機關  
國際事務局



A standard linear barcode representing the document's unique identifier.

(43) 国際公開日  
2005年9月29日(29.09.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
**WO 2005/090246 A1**

(51) 國際特許分類<sup>7</sup>:

C03B 37/012

(72) 発明者; および

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2005/003917

MAMURA, Waichi) [JP/JP]; 〒3140116 茨城県鹿島郡  
神栖町奥野谷浜野 6170-27 信越化学工業株式  
会社内 Ibaraki (JP).

日本語

(74) 代理人: 龍華 明裕 (RYUKA, Akihiro); 〒1600022 東京都新宿区新宿1丁目24番12号 東信ビル6階 Tokyo (JP).

### (26) 國際公報の言語.

日本語

Tokyo (JP).

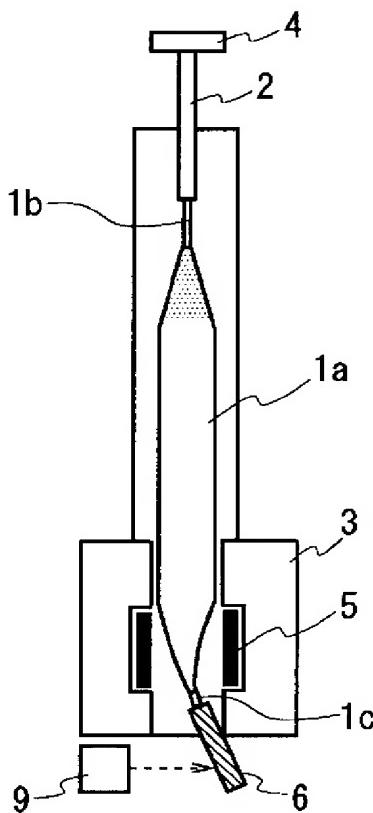
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

工業株式会社 (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.)  
[JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目 6 番  
1 号 Tokyo (JP).

[続葉有]

**(54) Title: METHOD FOR DRAWING BASE MATERIAL OF OPTICAL FIBER**

(54) 発明の名称: 光ファイバ母材の延伸方法



**(57) Abstract:** A method for drawing a base material of optical fiber capable of correcting even the curve of a base material of optical fiber having a bend easily while reducing the diameter simultaneously. The drawing method is characterized in that a bend in a base material of optical fiber is previously softened in a heating furnace and the curve is corrected when the base material of optical fiber is drawn from one end in a drawing process for thermally drawing the base material of optical fiber in the heating furnace to have a smaller diameter. The base material of optical fiber is fixed to a suspension mechanism and suspended in an electric furnace in order to soften the bend in the base material of optical fiber, and drawing is started after the deviation of the forward end of the base material of optical fiber or a dummy rod connected thereto from a drawing axis becomes 10 mm or less. Preferably, the deviation is detected using a noncontact position detector including a laser measuring instrument or an image processor.

(57) 要約： 屈曲部を有する光ファイバ母材であっても容易にその曲がりを修正でき、同時に延伸縮径を可能とする光ファイバ母材の延伸方法を提供する。即ち、光ファイバ母材を加熱炉で加熱延伸してより小径とする延伸加工において、該光ファイバ母材の一端から延伸するにあたり、予め光ファイバ母材の屈曲部を加熱炉内で加熱軟化させて曲がりを修正しておくことを特徴としている。このとき、光ファイバ母材を吊り下げ機構に装着して電気炉内に吊り下げ、光ファイバ母材の屈曲部を加熱軟化させて、光ファイバ母材又はこれに接続されたダミー棒の先端と延伸軸とのずれが10mm以下になった後、延伸を開始する。なお、ずれの検出には、非接触式位置検出装置を用いるとよく、これにはレーザー測定器や画像処理装置が挙げられる。

WO 2005/090246 A1



SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

- 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 光ファイバ母材の延伸方法

#### 技術分野

[0001] 本発明は、大径の光ファイバ母材から、線引きに好適な外径に延伸して縮径する延伸方法に係り、特には延伸開始段階における作業が簡便で信頼性が高く、曲がりの低減された光ファイバ母材が得られる光ファイバ母材の延伸方法に関する。また、本出願は、下記の日本特許出願に関連する。文献の参照による組み込みが認められる指定国については、下記の出願に記載された内容を参考により本出願に組み込み、本出願の記載の一部とする。

特願2004-078632 出願日 2004年3月18日

#### 背景技術

[0002] 近年、光ファイバ母材の製造技術の向上に伴い、大径の光ファイバ母材の製造が可能になってきている。しかしながら、大径の光ファイバ母材を線引きして外径125 $\mu\text{m}$ の光ファイバとするには、加熱炉を大型化したり、線引き技術に熟練を要するなど、今まで培ってきた線引き技術を大きく変更する必要がある。

[0003] そこで、例えば、公知のVAD法で製造した大径の光ファイバ母材を、これまで使用してきた線引き用光ファイバ母材とほぼ同等の径に一旦延伸し縮径して、線引き用光ファイバ母材とし、これを光ファイバに線引きする方法や、VAD法で製造した大径の光ファイバ母材を延伸し縮径して、この上にさらに外付け法でガラス微粒子を堆積させて得た光ファイバ母材を線引きする方法が採られている。

[0004] これらの方法には、ガラス微粒子を堆積させた多孔質母材を加熱炉で脱水し、さらに透明ガラス化する工程がある。通常、透明ガラス化は、1000～1650°Cに保持された炉心管内に多孔質母材を回転させながらゆっくりと送り込むことで行われる。例えば、多孔質母材の下端部分が加熱炉の加熱源近傍に位置するように吊り下げ、ガラス化温度まで昇温させた後、多孔質母材を徐々に回転させながら引き下げ、下端から上端に向かって透明ガラス化する方法である。

[0005] 多孔質母材の透明ガラス化は、初めにガラス化が始まる箇所で大きな密度変化が

生じており、回転中心のずれや温度分布の僅かな違い、形状の差異により、ガラス化後の母材形状に大きな影響を与え、図1に示すように、結果的に屈曲した光ファイバ母材が製造されることがある。

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0006] このような光ファイバ母材にあっては、多孔質ストとコアロッドからなる複合母材を加熱炉で加熱しているため、焼結・透明ガラス化が開始される先端位置に大きな屈曲を生じていることがある。

従来、このように先端に局部的な屈曲部を有する光ファイバ母材の曲がりの修正は、ガラス旋盤等を用いて行われている。ガラス旋盤による修正作業は、加熱源にガスバーナーを用いているため、局所加熱が可能となり、曲がりを生じている部分のみを修正することができ、外径100mm以下の光ファイバ母材の修正加工、特に外径80mm以下のものに対しては十分に修正加工が可能である。

[0007] しかしながら、さらに光ファイバ母材の外径が大きくなるにつれ、母材の先端部に形成されるテーパー部も大型化し、ガラス旋盤では、バーナーの火力の不足から修正加工できないか、極めて長い加熱時間を必要とするなどの問題がある。

[0008] また、透明ガラス化加工で光ファイバ母材の先端部近傍のダミー棒やテーパー部が湾曲すると、延伸加工の際、加熱炉にセットして炉の下端から出ているダミー棒を引き取るため、ダミー棒を加熱炉の直下に設置されたチャックやローラーで押さえると、光ファイバ母材が加熱炉のヒーターの中心からはずれてセットされ、ときには光ファイバ母材がヒーターに接触することさえある。また、ダミー棒の軸線が湾曲しているため、延伸しようとしてこの状態で無理にチャックやローラーで把持すると、ダミー棒が破損することがある。

[0009] このため、ダミー棒が破損しないように様々なチャックが考案され、ダミー棒の軸線が多少曲がっていても、これに合わせて把持するチャックが開発されている。しかし、ローラー延伸では、このような曲がりを補正するような機構を取り入れることが困難である。

[0010] 本発明は、屈曲部を有する光ファイバ母材であっても容易にその曲がりを修正でき

、同時に延伸縮径を可能とする光ファイバ母材の延伸方法を提供することを目的としている。

### 課題を解決するための手段

[0011] 本発明の光ファイバ母材の延伸方法は、光ファイバ母材を加熱炉で加熱延伸してより小径とする延伸加工において、該光ファイバ母材の一端から延伸するにあたり、予め光ファイバ母材の屈曲部を加熱炉内で加熱軟化させて曲がりを修正しておくことを特徴としている。

[0012] このとき、延伸軸が鉛直方向と略平行になるように、屈曲部を下側にして、光ファイバ母材を吊り下げ機構に装着して加熱炉内に吊り下げる。そして、光ファイバ母材の屈曲部を加熱軟化させる。この場合、加熱炉内を加熱するヒーターの温度は、1800°Cから1900°Cであることが好ましい。光ファイバ母材又はこれに接続されたダミー棒と延伸軸とのずれが所定の値以下になった後に、延伸を開始する。なお、当該ずれは、ダミー棒の先端から延伸軸までのずれであってもよく、例えば、ずれの値が10m m以下になった後、延伸を開始する。

[0013] なお、ずれの検出には、非接触式位置検出装置を用いるとよく、これにはレーザー測定器や画像処理装置が挙げられる。また、本発明では、光ファイバ母材を吊り下げる工程の前に、光ファイバ母材を加熱炉に吊り下げる場合に、当該光ファイバ母材と当該加熱炉とが接触するか否かを確認する工程を更に備えてもよい。

### 発明の効果

[0014] 本発明の光ファイバ母材の製造方法によれば、光ファイバ母材の曲がりの修正を延伸加熱炉にセットした状態で行うことが可能となる。つまり、光ファイバ母材の曲がり修正を行い、修正確認後、延伸するためにダミー棒把持を行うので、ダミー棒に曲がりによる外力は作用せず、ダミー棒が破損することはない。また、ダミー棒の中心軸のずれを許容するための特別なチャックも不要となる。

[0015] さらに、屈曲部の外径は比較的細いため、大径の直胴部と比較してそれより若干低い温度で軟化させて修正することができる。このため屈曲部の曲がり修正を行った後に、光ファイバ母材の延伸を開始しても、温度が高すぎることではなく、直胴部の延伸を高い信頼性で実施することができる。

また、先端部の曲がりを修正した後延伸するため、延伸して得られるより小径の光ファイバ母材の曲がりをさらに小さくすることができる。

[0016] また、屈曲部を下側にして吊り下げる場合、延伸軸から屈曲部までの距離は、屈曲部を上側にして吊るした場合に比べて短くなり、加熱炉の省スペース化が可能となる。更に、光ファイバ母材を吊り下げる工程の前に、当該光ファイバ母材と当該加熱炉とが接触するか否かを確認するので、ダミー棒の破損を防止できる。

#### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]先端部に曲がりを有する光ファイバ母材の一例を示す概略側面図である。

[図2]先端部に曲がりを有する光ファイバ母材を延伸装置に装着した状態を示す概略縦断面図である。

[図3]光ファイバ母材先端部の曲がりが修正された状態を示す概略縦断面図である。

[図4]光ファイバ母材下端の引き取り用支持棒に引き取り棒を接続した状態を示す概略縦断面図である。

[図5]大径光ファイバ母材の延伸状態を示す概略縦断面図である。

#### 符号の説明

- [0018]
- 1 光ファイバ母材、
  - 1a 母材、
  - 1b, 1c ダミー棒、
  - 2 吊り下げ用支持棒、
  - 3 加熱炉、
  - 4 母材吊り下げ機構、
  - 5 ヒーター、
  - 6 引き取り用支持棒、
  - 7 引き取り棒、
  - 8 チャック
  - 9 非接触式位置検出装置

#### 発明実施するための最良の形態

[0019] 以下、発明の実施形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は請求の範

囲に係る発明を限定するものではなく、また実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

- [0020] 本発明では、先ず、大径の光ファイバ母材を公知の方法で作製し、透明ガラス化した後、形状を測定し、ガラス化開始位置(先端部)で屈曲を生じているものについては、曲がりの大きさと加熱炉のクリアランスを考慮し、無理なく加熱炉への装着が可能か否かを調べる。次に、装着が可能と判断した光ファイバ母材については、屈曲部がヒーターのほぼ中央に位置するようにセットする。通常、この位置は、加熱炉のなかで温度が最高になる領域であり、一般的にはヒーターのほぼ中央か若干上よりの位置となる。
- [0021] さらに、延伸引き取りに際して、下端部のダミー棒に耐熱性セラミックス材からなる引き取り用支持棒を接続しておく。これには、例えば、互いに嵌合させたものをピン等で機械的に結合する。このとき、結合部に多少の緩みがあつても差し支えない。多少の結合部の緩みは、曲がりの大きな光ファイバ母材を加熱炉に装着する際、クリアランスとして有効に作用する。この時点ではまだ、引き取り用支持棒を延伸用のチャック又はローラー等で把持せず、下端部をフリーな懸垂状態としておく。
- [0022] このような状態にして大径の光ファイバ母材を加熱し、屈曲部を軟化させると、曲がりは自重で修正される。次に、曲がりが修正されたことを確認して、例えば、ダミー棒の先端と延伸軸とのずれが10mm以下になったことを確認して、引き取り用支持棒の下端にさらにアルミニウム製の引き取り棒を取り付けて延伸を開始する。なお、曲がり修正が完了したことを確認するには、加熱炉の下端から出ているダミー棒の位置を目視して確認することもできるが、それの検出には、非接触式位置検出装置を用いるによく、これには、レーザー測定器による位置検出、或いはCCDカメラを用いた画像処理装置等を用いて容易に確認でき、作業の自動化が可能となる。
- [0023] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながらさらに詳細に説明する。図1に示す大径光ファイバ母材の延伸方法について説明する。光ファイバ母材1は、外径40～180mmの大径で棒状の石英系ガラスからなる母材1aと、その両端に溶着された石英系ガラス等からなるダミー棒1b, 1cからなっている。さらに光ファイバ母材1の上端には、窒化珪素セラミックス製吊り下げ用支持棒2が取り付けられる。

- [0024] 延伸作業は、先ず、光ファイバ母材1を吊り下げる工程の前に、光ファイバ母材1を加熱炉3に吊り下げた場合に、光ファイバ母材1と加熱炉3とが接触するか否かを確認する。例えば、光ファイバ母材1が加熱炉3に接触せずに吊り下げ可能かを延伸軸と炉内壁との距離から検討し、光ファイバ母材1の曲がりが吊り下げ可能な程度であれば、光ファイバ母材1を吊り下げ用支持棒2を介して母材吊り下げ機構4に取り付けて吊り下げ、加熱炉3内に挿入し、光ファイバ母材下部の屈曲部が所定の位置に来るようセットする。図2は、光ファイバ母材1を延伸装置に装着した状態を示している。なお、延伸軸とは、吊り下げ用支持棒2又は母材吊り下げ機構4に錘を取り付け、これを加熱炉3の中心を通るように吊り下げて得られる鉛直線のことである。本例では、屈曲部が下側になるように光ファイバ母材1が吊り下げられる。
- [0025] このとき、光ファイバ母材下端のダミー棒1cが加熱炉3のヒーター5から出ない場合は、窒化珪素セラミックス製引き取り用支持棒6を取り付けてから装着するか、一旦光ファイバ母材1をさらに下げる加熱炉からダミー棒1cを突出させ、引き取り用支持棒6を取り付けた後に、光ファイバ母材1を加熱炉3の所定の位置にセットしてもよい。
- [0026] この状態で加熱を開始して昇温し、ヒーター温度が1800～1900°Cの温度領域では、一時昇温を停止するか、昇温勾配を緩やかにして加熱する。光ファイバ母材1の加熱部が軟化すると、下端部分のガラスと下端に吊り下げられた引き取り用支持棒6の自重で、ゆっくりと曲がりの修正が始まる。図3は、このようにして光ファイバ母材下部の屈曲部が修正された状態を示している。
- [0027] ここで、非接触式位置検出装置9を用いて、曲がりが修正されたことを確認する。本例では、ダミー棒1cと、延伸軸とのずれが所定の値以下になったどうかを確認する。例えば、非接触式位置検出器9の一例としてレーザー測定器を用いる場合、レーザー測定器は、延伸軸までの距離を予め求めておき、ダミー棒1cまでの距離を検出すことにより、ダミー棒1cと延伸軸とのずれを測定してよい。この場合、ダミー棒1cまでの距離とは、ダミー棒1cにおける任意の特徴点から延伸軸までの距離であってよく、この特徴点の一例としては、ダミー棒1cの先端である。例えば、光ファイバ母材1を回転させつつ、レーザー測定器が、ダミー棒1cの先端までの距離を連続的に検出し、そして検出した距離の最大値と予め求めておいた延伸軸までの距離との差を、ダミ

一棒1cと延伸軸とのずれとして算出する。

[0028] 尚、非接触式位置検出装置9の一例として、画像処理装置を用いてもよい。この場合、画像処理装置は、画像上における延伸軸の位置を予め求めておき、光ファイバ母材1の延伸軸に対して垂直な方向から、ダミー棒1cの画像を取得する。そして、画像処理装置は、得られた画像に画像処理を施して、ダミー棒1cの特徴点と、延伸軸との距離を算出する。

[0029] 次に、図4に示すように、引き取り用支持棒6の下端にアルミニウム製引き取り棒7を取り付ける。尚、時間短縮の為には、光ファイバ母材1の曲がりが修正されたのを確認してから、引き取り用支持棒6の下端にアルミニウム製引き取り棒7を取り付け、そして、ダミー棒1cの先端と延伸軸とのずれが10mm以下になった時点で、曲がりが修正されたと見なすのがよい。

[0030] 次に、図5に示すように、母材吊り下げ機構4を作動させて光ファイバ母材1を所定の速度で下方に移動させると同時に、光ファイバ母材1の最下端に取り付けられるアルミニウム製引き取り棒7をチャック8で把持して下方に移動させることで、光ファイバ母材1は延伸され、所定の径に縮径される。

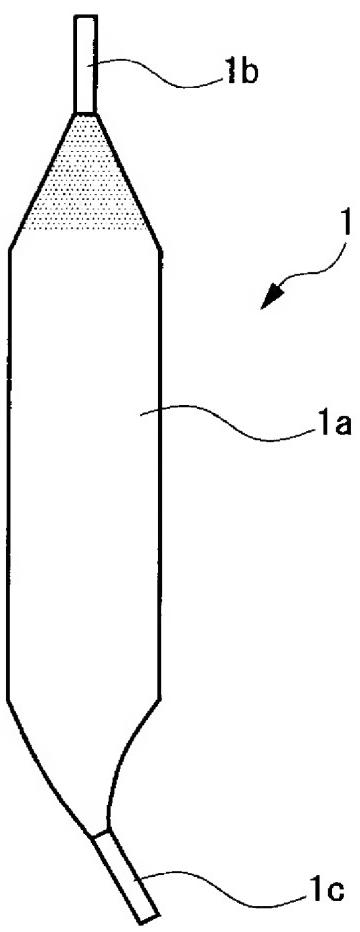
### 産業状の利用可能性

[0031] 本発明の延伸方法により、曲がりのない線引きに好適な光ファイバ母材が容易に得られ、ガラスロッドとしても精度の高い真直度を有し、様々な用途に好適に利用可能である。

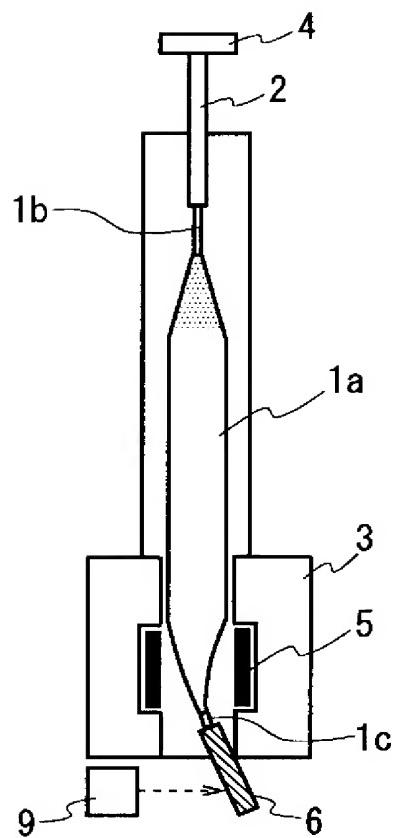
## 請求の範囲

- [1] 光ファイバ母材を加熱炉で加熱延伸してより小径とする延伸加工において、該光ファイバ母材の一端から延伸するにあたり、予め前記光ファイバ母材の屈曲部を前記加熱炉内で加熱軟化させて曲がりを修正しておくことを特徴とする光ファイバ母材の延伸方法。
- [2] 前記光ファイバ母材を前記加熱炉内で加熱軟化させる工程において、前記加熱炉内を加熱するヒーターの温度は、1800°Cから1900°Cに昇温される請求項1に記載の光ファイバ母材の延伸方法。
- [3] 前記光ファイバ母材を吊り下げ機構に装着して前記加熱炉内に吊り下げ、前記光ファイバ母材の屈曲部を加熱軟化させて、前記光ファイバ母材又はこれに接続されたダミー棒と延伸軸とのずれを確認し、前記ずれが所定の値以下になった後、延伸を開始する請求項1に記載の光ファイバ母材の延伸方法。
- [4] 前記光ファイバ母材又はこれに接続された前記ダミー棒と前記延伸軸とのずれを確認する工程において、前記光ファイバ母材又はこれに接続された前記ダミー棒の先端と前記延伸軸とのずれが10mm以下になった後、前記延伸を開始する請求項3に記載の光ファイバ母材の延伸方法。
- [5] 前記延伸軸が、鉛直方向と略平行になるように、前記光ファイバ母材を、前記屈曲部を下側にして吊り下げる請求項3に記載の光ファイバ母材の延伸方法。
- [6] 前記光ファイバ母材を吊り下げる工程の前に、  
前記光ファイバ母材を前記加熱炉に吊り下げた場合に、当該光ファイバ母材と当該加熱炉とが接触するか否かを確認する工程を更に備える請求項3に記載の光ファイバ母材の延伸方法。
- [7] 非接触式位置検出装置を用いて前記ずれを検出する請求項3または4に記載の光ファイバ母材の延伸方法。
- [8] 前記非接触式位置検出装置として、レーザー測定器又は画像処理装置を用いる請求項7に記載の光ファイバ母材の延伸方法。

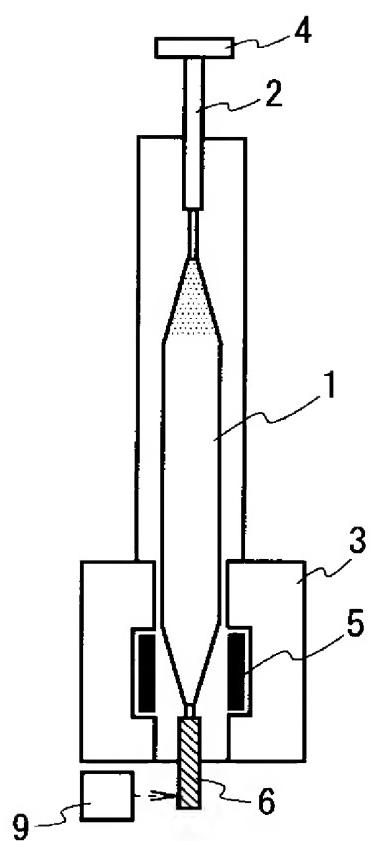
[図1]



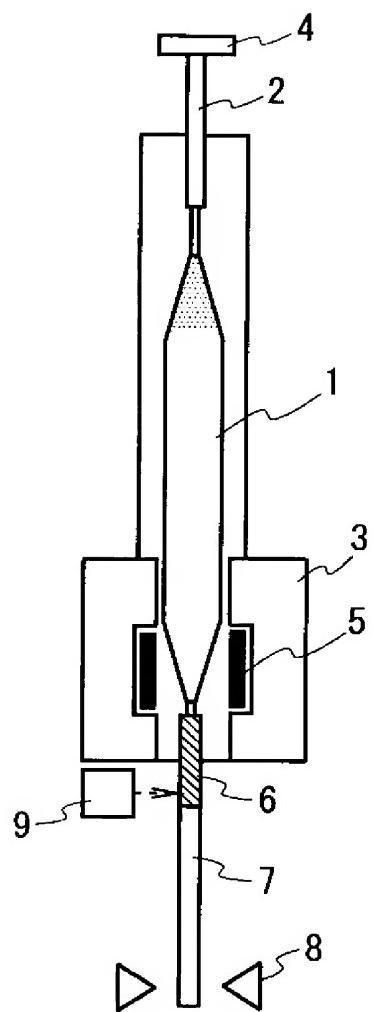
[図2]



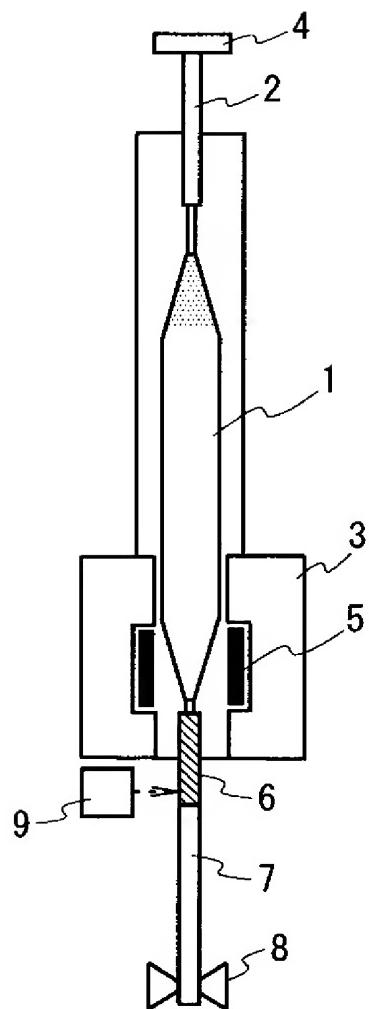
[図3]



[図4]



[図5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003917

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> C03B37/012

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> C03B23/04-23/13, 37/00-37/16Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
WPI

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-219530 A (Fujikura Ltd.), 08 August, 2000 (08.08.00), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-8
A	JP 09-249428 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 22 September, 1997 (22.09.97), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-8
A	JP 08-208260 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 13 August, 1996 (13.08.96), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-8

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
26 May, 2005 (26.05.05)Date of mailing of the international search report  
14 June, 2005 (14.06.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.<sup>7</sup> C03B37/012

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.<sup>7</sup> C03B23/04-23/13, 37/00-37/16

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

## 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

WPI

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-219530 A (株式会社フジクラ) 2000.08.08, 全文, 図1-8 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 09-249428 A (信越化学工業株式会社) 1997.09.22, 全文, 図1-6 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 08-208260 A (信越化学工業株式会社) 1996.08.13, 全文, 図1-4 (ファミリーなし)	1-8

「C欄の続きにも文献が列挙されている。

「パテントファミリーに関する別紙を参照。」

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

26. 05. 2005

## 国際調査報告の発送日

14. 6. 2005

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官（権限のある職員）

永田 史泰

4 T 3342

電話番号 03-3581-1101 内線 3465